

## © EPODOC / EPO

**PN** - JP4300225 A 19921023  
**TI** - PRODUCTION OF OPTICAL FIBER PREFORM AND APPARATUS THEREFOR  
**EC** - C03B37/012D  
**FI** - C03B37/012&Z ; G02B6/00&356A  
**PA** - FUJIKURA LTD  
**IN** - YASUOKA SEIJI  
**AP** - JP19910089787 19910328  
**PR** - JP19910089787 19910328  
**DT** - WF

## © WPI / DERWENT

**AN** - 1992-403115 [49]  
**TI** - Optical fibre base material prodn. - by producing glass material powders, electrically charging the powders and electrostatically attaching them to dummy rod, dehydrating and heating  
**AB** - J04300225 Glass material powders are produced, electric charges are given to the powders, which are electrostatically attached to a dummy rod and the attached powders are dehydrated and heated to be transparent glass optical fibre base material.  
 - USE - The optical fibre base material can be produced effectively.  
 - (Dwg.1/4)  
**IW** - OPTICAL FIBRE BASE MATERIAL PRODUCE PRODUCE GLASS MATERIAL POWDER  
 ELECTRIC CHARGE POWDER ELECTROSTATIC ATTACH DUMMY ROD DEHYDRATE HEAT  
**PN** - JP4300225 A 19921023 DW199249 C03B37/012 004pp  
**IC** - C03B37/012 ;G02B6/00  
**MC** - L01-F03F  
 - V07-F01A3A  
**DC** - L01 L03 P81 V07  
**PA** - (FUJD ) FUJIKURA LTD  
**AP** - JP19910089787 19910328  
**PR** - JP19910089787 19910328

## © PAJ / JPO

**PN** - JP4300225 A 19921023  
**TI** - PRODUCTION OF OPTICAL FIBER PREFORM AND APPARATUS THEREFOR  
**AB** - PURPOSE: To control refractive index distribution of an optical fiber preform by applying negative electric charge to powdery glass material having a prescribed composition, electrostatically depositing the powder to the surface of an earthed rotating dummy rod and dehydrating and sintering the product.

- CONSTITUTION: Powder 1 of glass raw materials consisting of  $\text{SiO}_2$  and  $\text{GeO}_2$ , etc., is dehydrated to remove the OH groups. The powdery materials are supplied through a valve 13 to a vibration stirrer 14 and thoroughly mixed to obtain a powdery mixture having prescribed mixing ratio. The powdery mixture is supplied to powder guns 2, air is supplied from a blower through a filter 41 to an air channel 4 and the glass raw material powder 1 is charged with negative electric charge by corona discharge generated at the tip of a negatively charged needle electrode 3 placed in the air channel. The negatively charged powder 7 is released into an electrostatic deposition chamber 6 and uniformly deposited on the circumference of an earthed rotating dummy rod 5 to form a porous glass material rod. When the rod is grown to a prescribed diameter, it is pulled up into a sintering furnace 7 with a pulling apparatus 9 and sintered by heating to obtain a transparent vitreous optical fiber preform.

I - C03B37/012 ; G02B6/00  
PA - FUJIKURA LTD  
IN - YASUOKA SEIJI  
ABD - 19930312  
ABV - 017119  
GR - C1034  
AP - JP19910089787 19910328

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-300225

(43) 公開日 平成4年(1992)10月23日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 B 37/012	Z	8821-4G		
G 0 2 B 6/00	3 5 6 A	7036-2K		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-89787

(22) 出願日 平成3年(1991)3月28日

(71) 出願人 000005186

藤倉電線株式会社

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72) 発明者 安岡 清二

千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式  
会社佐倉工場内

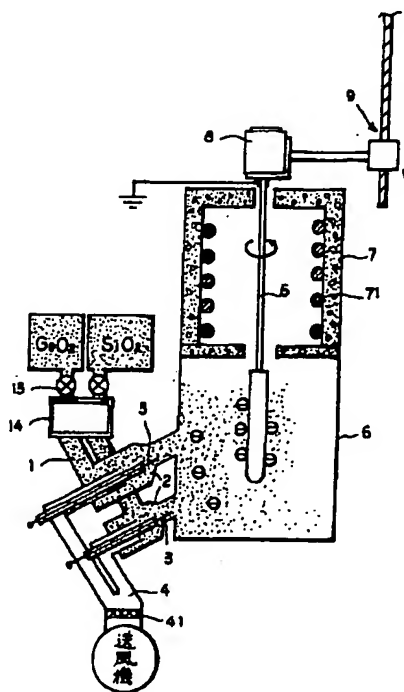
(74) 代理人 弁理士 増田 竹夫

(54) 【発明の名称】 光ファイバ母材の製造方法およびその装置

(57) 【要約】

【目的】 光ファイバ母材を効率的に製造し、その屈折率分布制御を容易にする。

【構成】 ガラス材料粉体をあらかじめ別途製造し、このガラス材料粉体に電荷を付与してダミー棒に静電的に付着させる。この付着堆積したガラス材料粉体を脱水加熱し焼き締めて透明なガラス状の光ファイバ母材を得る。光ファイバ母材に所望の屈折率分布を与えるには、ガラス材料粉体のうち主原料とドーパントとをあらかじめ所要の割合で混合して用いればよい。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス材料粉体(1)を所望の割合で配合し、これに所望の極性の電荷を付与する工程と、この帯電したガラス材料粉体(1)を接地されて回転するダミー棒(5)の表面に静電的に付着させる工程と、前記ガラス材料粉体(1)の付着したダミー棒(5)を焼き締め炉(7)に導いて脱水焼き締める工程とを有することを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

【請求項2】 ガラス材料粉体(1)を所望の割合で配合供給する振動攪拌槽(14)と、所望の極性の電極(3)が内部に設けられ、前記振動攪拌槽(14)からガラス材料粉体(1)が供給されるとともに別途搬送用空気が供給される粉体ガン(2)と、少なくとも1本の粉体ガン(2)が射向けられて帯電したガラス材料粉体が送り込まれるようにされた静電付着室(6)と、この静電付着室(6)の上方に設けられる焼き締め炉(7)と、この焼き締め炉(7)および前記静電付着室(6)を貫通して延び、自身の軸のまわりの回転運動ならびに軸方向の上下往復運動が与えられるようにされたダミー棒(5)とを有する光ファイバ母材の製造装置。

【請求項3】 底部に置かれて所望の割合に配合されたガラス材料粉体(1)がその上に置かれる多孔質底板(11)を備え、前記多孔質底板を通してその下方から流動空気が供給されるようにされ、側面に適宜の加振機構(10)の取り付けられた流動浸漬槽(12)と、前記多孔質底板(11)の上面に配設される所望の極性の電極(3)と、この流動浸漬槽(12)の上方に設けられる焼き締め炉(7)と、この焼き締め炉(7)および前記流動浸漬槽(12)を貫通して延び、自身の軸のまわりの回転運動ならびに軸方向の上下往復運動が与えられるようにされたダミー棒(5)とを有する光ファイバ母材の製造装置。

【請求項4】 前記所望の極性が負であることを特徴とする請求項1、2および3記載の光ファイバ母材の製造方法およびその装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は光ファイバ母材の製造方法およびその装置、さらに詳しく言えばガラス材料粉体に電荷を付与してこれを静電的にダミー棒に付着させる工程を特徴とする光ファイバ母材の製造方法およびその装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図3を参照して従来の技術を説明する。現在光ファイバ母材の製造方法としてもっとも広く用いられている方法は、いわゆるVAD法やOVD法として知られるガラススートの外付け法であって、その工程は周知であるため図3について簡単に説明すれば、気化の蒸気圧の差を利用して高純度に生成された気相のガラス材料である四塩化珪素( $\text{SiCl}_4$ )や四塩化ゲルマニ

2

ウム( $\text{GeCl}_4$ )を水素 $\text{H}_2$ 、酸素 $\text{O}_2$ とともにバーナ101によって燃焼させ、その炎102を回転しつつ順次上方に引き上げられるダミー棒104に吹き付けてこの周囲にガラススート103を付着堆積させる方法である。この後ガラススート103は脱水加熱工程によってOH基を除去されて焼き締められ、ガラス化される。これが光ファイバを繰引きする前の光ファイバ母材である。

【0003】 上述したガラススートの外付けによる光ファイバ母材の製造方法においてはバーナ101が重要であって、これは図4に示す円形断面のバーナにおいて、ガラス材料、酸素、水素などをバーナ断面上に層別に分けて吹き出させ、これらの量を調整することによって光ファイバ母材の半径方向に所望の屈折率変化を与えるものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながらこのガラススートの外付け法は本質的に1本のバーナ内の原材料の分布によって母材の半径方向の屈折率分布が決められるものであるため、所望の屈折率分布を得るのが生産的に難しく、特に広帯域GIファイバを安定して作るにはかなりの製造経験が必要となるなどの難点がある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 この発明は上述の課題を解決するためになされたものであって、ガラス材料粉体を所望の割合で配合し、これに所望の極性、好ましくは負の電荷を付与して接地されて回転するダミー棒の表面に静電的に付着させ、このガラス材料粉体の付着したダミー棒を焼き締め炉に導いて脱水焼き締めることによって光ファイバ母材を製造する方法であり、この方法を実現する装置としては、ガラス材料粉体に帯電させる手段として粉体ガンをを用いる装置と、流動浸漬槽を用いる装置の2つの装置が提供される。

## 【0006】

【作用】 ガラス材料粉体は電荷を付与されるためにダミー棒に静電的に付着堆積する。この付着堆積したガラス材料粉体は脱水焼き締められて光ファイバ母材となる。光ファイバ母材に所望の屈折率分布を与えるには、ガラス材料粉体のうち主原料とドーパントとをあらかじめ所望の割合で混合して用いればよい。あらかじめ脱水製造されたガラス材料粉体を使用するときは、焼き締めるときに脱水工程は不要となる。

## 【0007】

【実施例】 図1についてこの発明の一実施例装置を説明する。ガラス材料粉体1である二酸化珪素( $\text{SiO}_2$ )や二酸化ゲルマニウム( $\text{GeO}_2$ )はあらかじめ別加工で製造する。このときOH基を含まないように脱水製造しておくことと後述するように光ファイバ母材に焼き締める工程のとき脱水工程が不要となる。これらのガラス材料粉体1はそれぞれ別の容器に入れられてバルブ13を経

3

て振動攪拌槽14に送られる。この振動攪拌槽14は異なった種類のガラス材料粉体1を十分に混合してそれらの混合比がどこをとっても変わらないようにして下流の粉体ガン2に供給する槽である。この実施例では2連式の粉体ガン2が使用されている。

【0008】粉体ガン2にはまた送風機からフィルタ41を経て空気通路4が導入され、その流通路に沿って適宜の極性、好ましくは負(-)の針状の電極3が内蔵され、その先端で起きるコロナ放電によってガラス材料粉体1に負の電荷を付与する。このとき粉体ガン2中でガラス材料粉体1はガンの射出路の内壁面に沿う摩擦運動による電荷も同時に受けるものである。こうして負に帯電したガラス材料粉体1は粉体ガン2が射向けられている静電付着室6内に放出される。

【0009】静電付着室6の上方には適宜の加熱手段71を持つ焼き締め炉7が設けられ、これら静電付着室6と焼き締め炉7を貫通してダミー棒5が設けられる。このダミー棒5は、焼き締め炉7の上方に配設されるモータ8のスピンドルに連結されて回転され、またこのモータ8が送りねじ軸とこれに螺合するめねじ体とから成るなどの適宜の上下運動装置9に連結されている結果、上下の昇降運動も与えられる。なお、ダミー棒5は接地される。

【0010】静電付着室6内に放射されたガラス材料粉体1はその電荷によって、回転するダミー棒5の周囲に平均に付着堆積して多孔質のガラス材料棒を形成する。このガラス材料棒が適宜の太さに成長したときにこれを上下運動装置9によって焼き締め炉7内に引き上げ、ここで加熱して焼き締めて透明なガラス状にする。はじめに使用するガラス材料粉体1があらかじめ脱水していない場合は、この焼き締め炉7内にHeガスとともに塩素(Cl<sub>2</sub>)ガスなどを導入してOHイオンをHCLガスの形で抜く工程のような適宜の脱水工程を付加する必要がある。このような静電付着堆積工程、焼き締め工程を何回か繰り返して所望の直径の光ファイバ母材が得られることになる。

【0011】図2はこの発明の別の実施例を示す。図2では同一の要素の場合、図1で使用した符号と同一の符号を用いることにする。この実施例においてはガラス材料粉体1の帯電は、これを収容する流動浸漬槽12の内部において全体的に同時に行われる。すなわち、ガラス材料粉体1はタイルのような多孔質底板11の上に置かれ、同じくこの多孔質底板11上に配設される電極3によって帯電させられる。帯電したガラス材料粉体1は、多孔質底板11の下方からその多数の孔を通して吹き上げられる流動空気によって舞い上がり、流動浸漬槽12

4

の内部は文字通り帯電したガラス材料粉体1の雲が満ちているようになるわけである。このようなガラス材料粉体1の帯電および舞い上がり運動を助ける作用をするのが流動浸漬槽12の側面に設けられる加振機10であり、その加振機10の振動効果を高めるために流動浸漬槽12全体がゴム台15上に支持される。このようにダミー棒5は帯電して流動するガラス材料粉体1の真ん中に浸漬されている形になる。ガラス材料粉体1がダミー棒5に付着堆積する以降の工程は図1に示したさきの実施例の場合と同様であるから説明は省略する。

【0012】

【発明の効果】この発明によれば、ガラス材料粉体は電荷を付与されるためにダミー棒に静電的に付着堆積するから、所望の直径の光ファイバ母材を効率的に製造することできる利点がある。またこの発明によれば光ファイバ母材における屈折率の分布は、ガラス材料粉体のうち主原料の二酸化珪素とドーパントである二酸化ゲルマニウム等をあらかじめ所要の割合で混合して用いることによって決定できるから、容易にかつ正確に、特に技術的な困難なしに製造できる利点がある。

【0013】ガラス材料粉体はそれだけ別途、化学工学的に十分研究された工程、設備によって製造できるから高純度のものを高能率で得られる利点があり、またこの場合あらかじめ脱水したものを製造しておけば、後の焼き締め工程において脱水工程を省略できる利点もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のひとつの実施例を示す側断面図。

【図2】この発明の別の実施例を示す側断面図。

【図3】従来の典型的な光ファイバ母材の製造方法を説明する簡略側断面図。

【図4】従来の製造方法に使用される2種の周知のバーナの横断面図。

【符号の説明】

- 1 ガラス材料粉体
- 2 粉体ガン
- 3 電極
- 4 空気通路
- 5 ダミー棒
- 6 静電付着室
- 7 焼き締め炉
- 8 モータ
- 9 上下運動装置
- 10 加振機
- 11 多孔質底板
- 12 流動浸漬槽

